

Résumé non technique - Etude de dangers



Projet du parc éolien du Bois Désiré (76)

Projet d'extension du parc éolien de la Plaine du Moulin



Version	Elaboré par :	Vérifié par :	Approuvé par :	
20/01/2014	ATER Environnement	ATER Environnement	NORDEX France	Parc Eolien du Bois Désiré
	Delphine CLAUX	Pauline LEMEUNIER	Enrico TOMMASEL	Pierre-Louis CHOPIN



ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B

Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY

Tél : 06 11 92 52 66 – Mail : pauline.lemeunier@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Pauline LEMEUNIER

SOMMAIRE

1. Introduction	5
1.1. Objectif de l'étude de dangers	5
1.2. Localisation du site	5
1.3. Définition du périmètre de dangers	5
2. Présentation du Maître d'Ouvrage	7
2.1. Le partenariat entre KALLISTA et NORDEX	7
2.2. KALLISTA	7
2.3. NORDEX	7
3. Présentation de l'installation	9
3.1. Caractéristiques générales du parc éolien	9
3.2. Fonctionnement de l'installation	10
4. Environnement de l'installation	11
4.1. Environnement lié à l'activité humaine	11
4.2. Environnement naturel	13
4.3. Environnement matériel	13
5. Réduction des potentiels de dangers	17
5.1. Choix du site	17
5.2. Réduction liée à l'éolienne	17
6. Evaluation des conséquences de l'installation	19
6.1. Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques	19
6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien	19

Localisation géographique

Echelle : 1/60 000ème

Légende :

Parc éolien du Bois Désiré :

● Eolienne

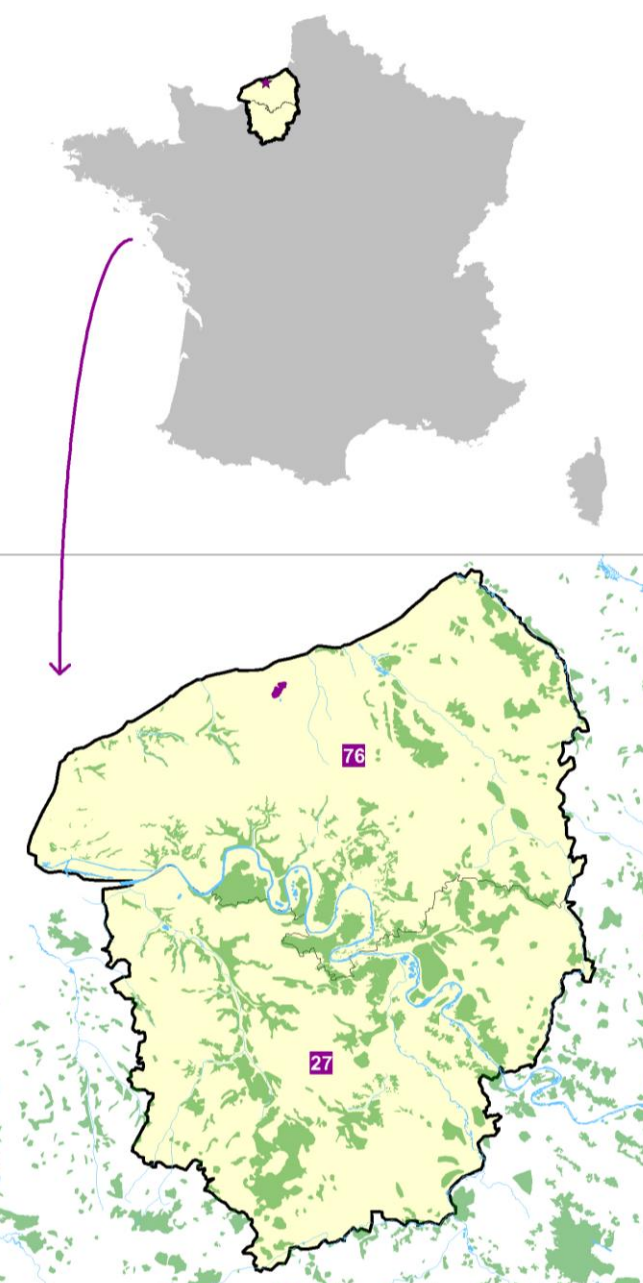
■ Poste de livraison

Territoire communal :

▭ Limite territoriale



Sources : Scan100® ©IGN PARIS - Licence Nordex France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.



Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1. INTRODUCTION

1.1. Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet éolien du « Bois Désiré » porté par la société « Parc éolien du Bois Désiré SAS ».

1.2. Localisation du site

Le parc éolien du Bois Désiré, composé de 4 aérogénérateurs et d'un poste électrique dit poste de livraison, est localisé sur les territoires des communes de LA GAILLARDE et SAINT-PIERRE-LE-VIGER qui appartiennent à la Communauté de Communes Entre Mer et Lin dans la région Haute-Normandie / département de la Seine-Maritime (76) (cf. carte n°1).

Le projet est localisé à 11 km au Sud-Est de SAINT-VALERY-EN-CAUX, à 19 km au Sud-Ouest de DIEPPE.

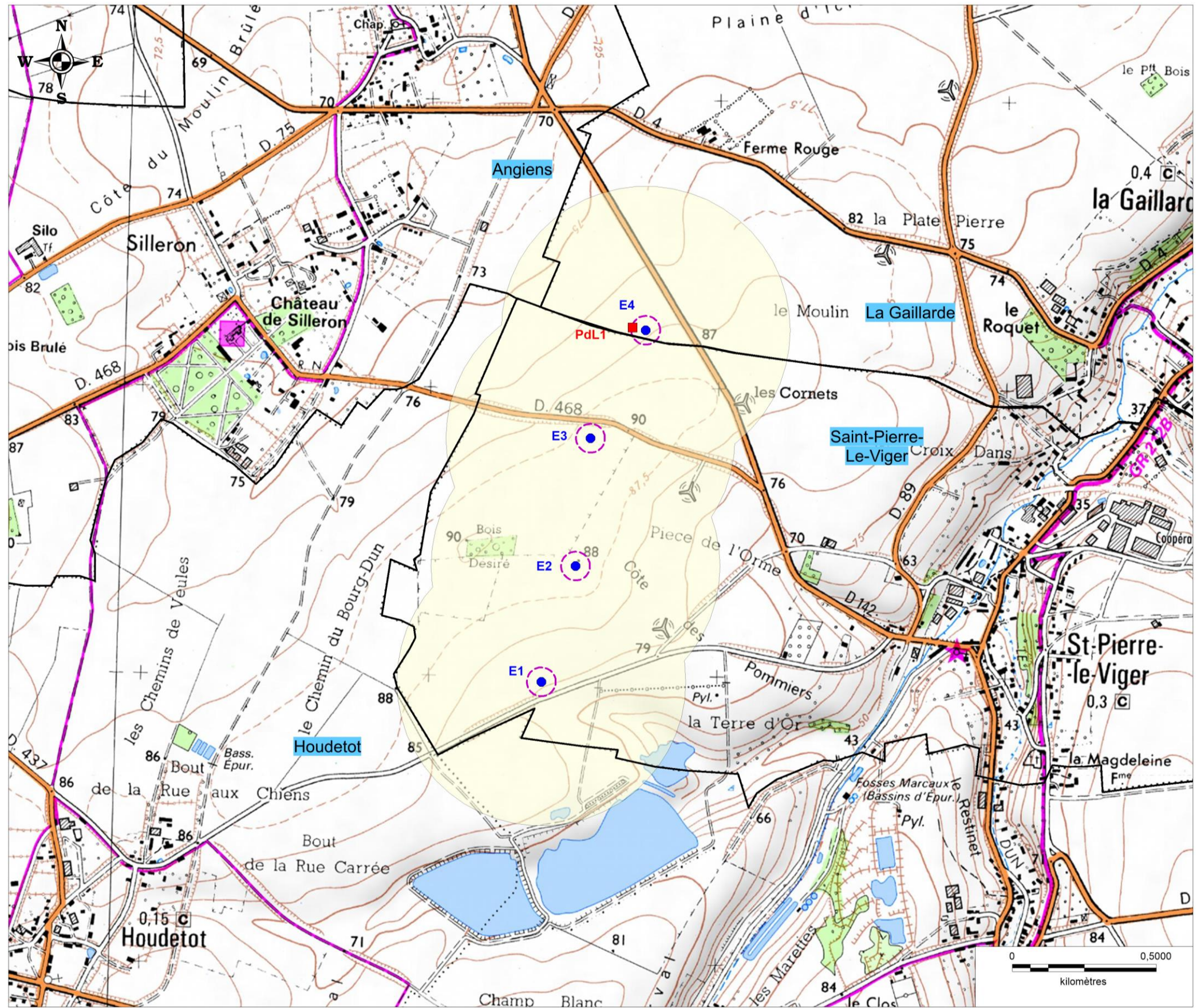
1.3. Définition du périmètre de dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. la carte n°2)

Localisation
du périmètre d'étude
de dangers

Echelle : 1/12 500



Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

- Légende :**
- Périmètre de la zone d'étude de dangers
 - Projet de parc éolien :
 - Eolienne
 - Poste de livraison
 - Zone de surplomb (49,9 m)
 - Territoire :
 - Limite de commune

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers

2. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le demandeur est la société d'exploitation du parc éolien du « Bois Désiré », Maître d'Ouvrage du projet, géré par KALLISTA. Le groupe NORDEX France construira le parc éolien et assurera la maintenance des éoliennes pour la société d'exploitation du parc éolien du « Bois Désiré ».

2.1. Le partenariat entre KALLISTA et NORDEX

Un contrat de partenariat à long terme a été conclu, au début de l'année 2011, entre KALLISTA et NORDEX France suite à une longue relation commerciale. Ce partenariat, qui se base sur un travail d'équipe, a pour objectif le développement de projets de parcs éoliens situés sur une partie des territoires de Seine-Maritime.

KALLISTA est en charge de la coordination des relations locales, avec les propriétaires et exploitants, les élus et collectivités, les autorités et administrations, et s'assure de l'établissement des accords foncier, ainsi que de l'organisation et du maintien de la concertation. De plus, elle crée et gère les sociétés de projets dédiées aux nouveaux projets.

La société NORDEX France, quant à elle, est responsable de la réalisation des études techniques et environnementales du projet, et de la rédaction des documents nécessaires à l'obtention du permis de construire et de l'autorisation d'exploiter.

Les projets de parcs éoliens ainsi développés sont exclusivement équipés d'éoliennes de la marque NORDEX, et sont destinés à être exploités par KALLISTA.

2.2. KALLISTA

Depuis 2005, KALLISTA développe et exploite des parcs éoliens. Aujourd'hui, avec près de 320 MW en exploitation répartis sur 31 parcs (154 éoliennes), KALLISTA est un acteur majeur de l'énergie éolienne en France.

La croissance de KALLISTA s'est fait en alliant haute technicité des équipes et principes d'investissements rigoureux. Ainsi, KALLISTA est non seulement un gestionnaire d'actifs, mais aussi une plateforme d'exploitation disposant de moyens techniques et d'ingénieurs et techniciens qualifiés.

Le développement de projet se fait au sein de KALLISTA et est présent sur différentes régions françaises et notamment en région Haute-Normandie. Membre actif de la FEE (France Energie Eolienne), association regroupant la majorité des professionnels de l'éolien, KALLISTA est signataire de sa charte éthique, et adopte des principes de développement soucieux du respect de la population, des élus et de l'environnement.

KALLISTA explore également de nouvelles opportunités liées à d'autres sources d'énergie renouvelable.

L'exploitation des parcs éoliens est le cœur de métier de KALLISTA. Avec son département de supervision de l'exploitation, la société assure le bon fonctionnement des parcs éoliens, et travaille en étroite collaboration avec les équipes des constructeurs d'éoliennes qui réalisent les opérations de maintenance.

Tout au long de l'exploitation, KALLISTA est en contact permanent avec les élus ainsi que les propriétaires et exploitants des terrains sur lesquels sont implantées les éoliennes, de manière à réagir

rapidement en cas de problème. Des agents locaux sont présents dans chacune des régions où KALLISTA est implantée, ce qui permet d'assurer un suivi quotidien au plus près des parcs.

La proximité directe des équipes du développement et de l'exploitation chez KALLISTA permet à ses ingénieurs de comprendre et maîtriser au mieux les enjeux liés à chacune des phases d'un projet, et ainsi de proposer des projets de qualité, menés en étroite concertation avec la population et l'ensemble des acteurs impliqués (élus locaux, industriels, associations, bureaux d'études).

2.3. NORDEX

Depuis 1985, le groupe NORDEX un des pionniers de l'industrie éolienne, a installé plus de 4 600 éoliennes à travers le monde (34 pays) représentant 6 900 MW. Cette large présence permet au groupe NORDEX d'avoir une bonne compréhension des marchés et des enjeux locaux.

Depuis les années 1990, la société NORDEX est active en France. La filiale NORDEX France a été créée en 2001. Grâce sa présence précoce sur le marché français, la société a acquis une solide expérience permettant d'offrir des services complets et performants notamment dans la réalisation de chantiers 100% clés-en-main, la maintenance et l'exploitation des éoliennes sur le long terme et le développement de projets.

La société NORDEX France compte plus de 130 personnes. Elle fait partie des leaders des constructeurs d'éoliennes sur le marché éolien français : sa compétence, son organisation, son service et ses produits sont unanimement reconnus.

La société NORDEX France a développé 1016,7 MW sur le territoire de la France (comprenant la Corse), soit 480 machines. Dans la région Haute-Normandie, la société NORDEX France compte 10 parcs en fonctionnement représentant au total 109,5 MW, soit 25,9% de la puissance installée sur ce territoire (422,8 MW au 15/04/2013).

La totalité des parcs NORDEX, en exploitation, sont situés dans le département de la Seine-Maritime :

- Parc éolien de Brachy (12 MW) – mis en service en novembre 2007 ;
- Parc éolien « Petit Caux » (10 MW) – mis en service en août 2007 ;
- Parc éolien « Hauts-Traits » (10 MW) – mis en service en août 2007 ;
- Parc éolien « Varimpré » (12 MW) – mis en service en avril 2008 ;
- Parc éolien « Les Vatines » (12 MW) – mis en service en février 2008 ;
- Parc éolien « Le Clos Bataille » (10 MW) – mis en service en mars 2008 ;
- Parc éolien « La Plaine du Moulin » (12 MW) – mis en service en janvier 2009 ;
- Parc éolien « Les Marettes » (12 MW) – mis en service en mai 2009 ;
- Parc éolien Gueures (7,5 MW) – mis en service en janvier 2009 ;
- Parc éolien d'Ardouval (12 MW) – mis en service en août 2013.

3. PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien du Bois Désiré est composé de 4 aérogénérateurs totalisant une puissance de 10 MW et d'une structure de livraison.

Le projet du parc éolien du Bois Désiré est constitué de 4 éoliennes NORDEX (N100) d'une puissance totale de 10,0 MW. La hauteur en bout de pale est de 129,9 m pour une puissance nominale de 2,5 MW.

Nom de la machine	Constructeur	Puissance (MW)	Hauteur au moyeu (m)	Diamètre rotor (m)	Hauteur en bout de pale (m)
N 100 – R80	NORDEX	2,5	80	99,8	129,9

Tableau 1 : Caractéristiques des éoliennes du projet de parc éolien du Bois Désiré (source : Nordex, 2013)

Eolienne	Lambert 93		Lambert II étendu		WGS 84		Altitude (NGF – m)	
	X	Y	X	Y	Long	Lat	Au sol	Bout de pale
E1	543531	6971467	491238	2537279	0°49'36,9"E	49°49'21,6"N	81	210,9
E2	543650	6971869	491355	2537683	0°49'42,3"E	49°49'34,7"N	89	218,9
E3	543702	6972313	491402	2538127	0°49'44,3"E	49°49'49,1"N	88	217,9
E4	543894	6972688	491592	2538504	0°49'53,4"E	49°50'01,4"N	84	213,9
PdL1	543848	6972698	491546	2538514	0°49'51,1"E	49°50'01,7"N	84	/

Tableau 2 : Coordonnées géographiques du parc éolien

3.1.1. Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- Le **rotor** qui est composé de trois pales, faisant chacune 49,9 mètres de long au maximum, et réunies au niveau du moyeu ;
- Le **mât** de 78,01 m de haut, au maximum ;
- La **nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage ...).

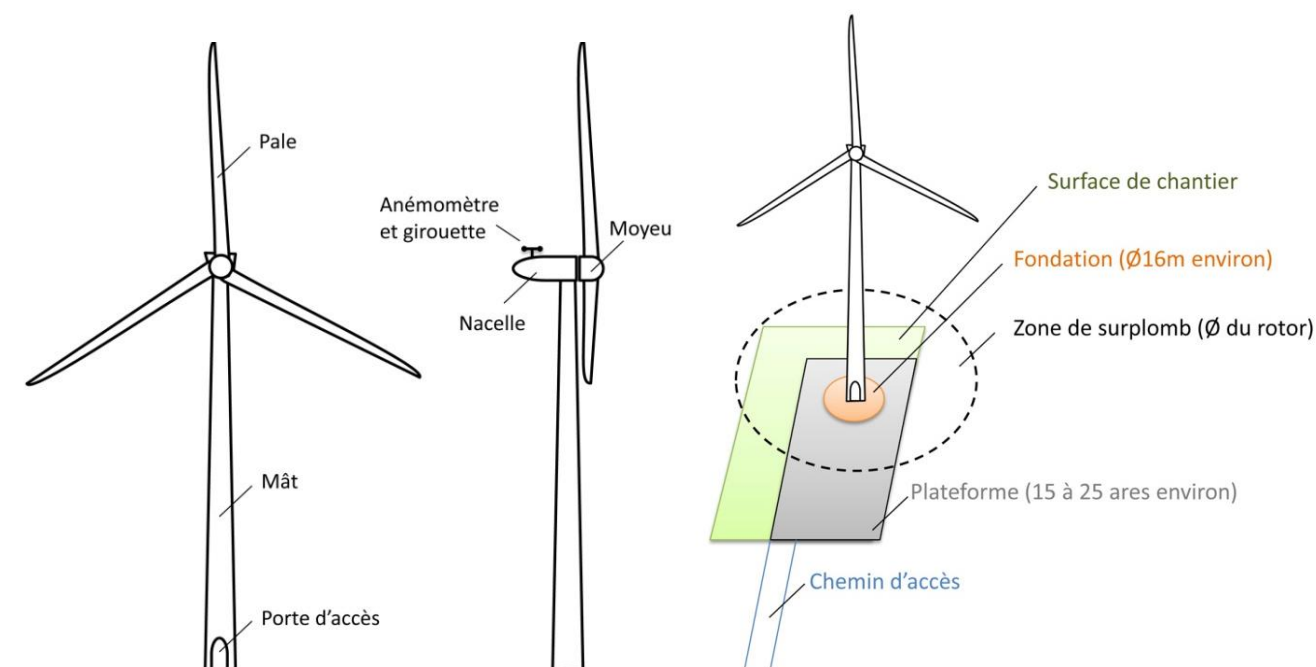


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3.1.2. Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles ou forestiers existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles ou forestières.

3.2. Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité est produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

4. ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1. Environnement lié à l'activité humaine

4.1.1. Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement concentré dans la zone d'étude. Toutefois, quelques hameaux isolés ou château peuvent également circonscrire le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- Territoire de LA GAILLARDE (RNU) :
 - ✓ Ferme Rouge à 718 m (E4) ;
 - ✓ Première maison du bourg à 1 213 m (E4) ;
- Territoire de SAINT-PIERRE-LE-VIGER (RNU) :
 - ✓ Première maison du bourg à 961 m (E2) ;
- Territoire d'ANGIENS (POS) :
 - ✓ Hameau « Château de Silleron » à 816 m (E4) ;
 - ✓ Hameau « Château de Silleron » - zone à urbaniser – à 912 m (E3) ;
 - ✓ Hameau de « Iclon » à 1 039 m (E4) ;
 - ✓ Château de Silleron à 1 423 m (E2) ;
- Territoire de HOUDETOT (RNU) :
 - ✓ Première maison du bourg à 1 381 m (E1) ;
- Territoire de FONTAINE-LE-DUN (PLU) :
 - ✓ Hameau « Les Marettes » à 1 271 m (E1).

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte agricole.

⇒ Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 718 m du parc éolien envisagé.

4.1.2. Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4.1.3. Activité du site

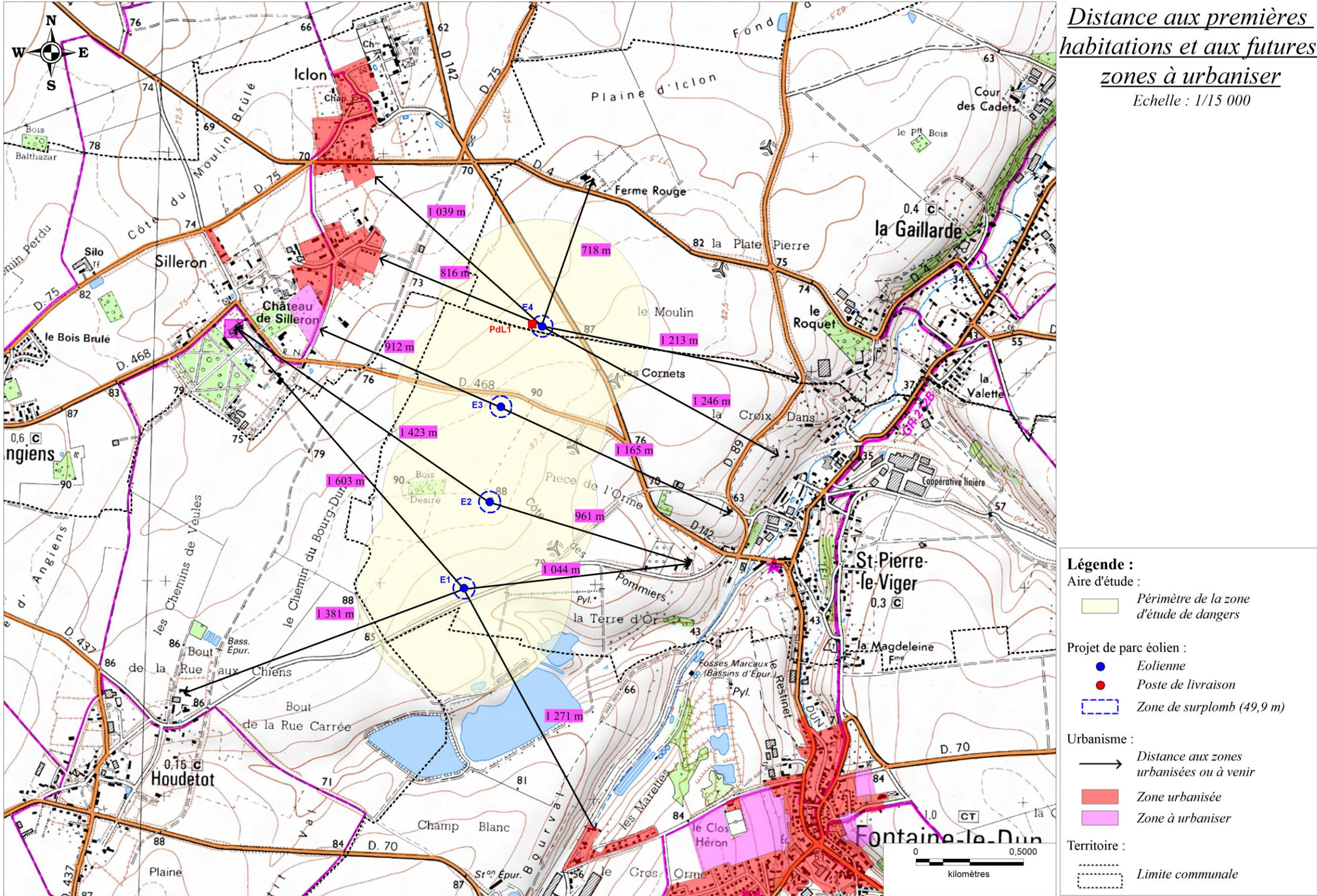
Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas).

Un parc éolien La Gaillarde – La Plaine du Moulin intègre le périmètre d'étude du projet. Ce dernier est constitué de 5 éoliennes, d'une puissance totale de 12 MW. Ce parc a été mis en service en décembre 2008. Trois éoliennes intègrent le périmètre d'étude de dangers.

Eolienne projetée	Parc éolien « La Gaillarde » en service
E1	455 m de Ek5
E2	371 m de Ek5
E3	390 m de Ek4
E4	426 m de Ek3

Tableau 3 : Distance la plus courte entre le parc éolien projeté avec le parc éolien en service

⇒ Un parc éolien intègre le périmètre d'étude de dangers. L'éolienne la plus proche du parc projeté est à 371 m de l'éolienne Ek5 du parc de « La Gaillarde ».



Carte 3 : Distance aux premières habitations

4.2. Environnement naturel

4.2.1. Contexte climatique

Le territoire d'étude est soumis à un **climat océanique bien marqué**, se caractérisant par des **hivers doux et pluvieux** et des **étés frais et relativement humides**. Les températures sont régulières et douces, la météo est changeante, les pluies sont fines, assez abondantes et régulièrement réparties en toutes les saisons avec néanmoins une prédominance d'automne.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est inférieure à la moyenne nationale. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4.2.2. Risques naturels

L'arrêté préfectoral de la Seine-Maritime, en date du 6 avril 2012 fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les territoires communaux de La Gaillarde et Saint-Pierre-Le-Viger sont concernés par trois risques majeurs (cf. tableau ci-dessous). De plus, ils sont concernés par un Plan de Prévention aux Risques Naturels et Technologiques relatif au risque inondation lié au Dun.

Arrêté de catastrophes naturelles

Les communes de La Gaillarde et Saint-Pierre-leViger ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (source : www.prim.net) pour cause de :

- Inondations et coulées de boue ;
- Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Faible probabilité de risque pour les inondations : le site n'intègre pas de PPRI ou d'Atlas des zones inondables ; de plus position sommitale du projet ;
- Faible probabilité de risque relatif aux mouvements de terrains ;
- Probabilité très faible de risque sismique : zone sismique 1 ;
- Faible probabilité du risque orage : densité de foudroiement inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité modérée de risque tempête ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

4.3. Environnement matériel

4.3.1. Voies de communication

Les seules voies de communication présentent dans la zone d'étude de dangers sont des infrastructures routières, aucune voie ferrée ou navigable n'étant présente.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes :

- Une infrastructure non structurantes : la route départementale 142 et la route départementale 468 ;
- Des voies communales, notées Vc sur la carte ;
- Des chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

Les trafics routiers supportés par les routes départementales sont les suivants (source : CG 76, 2013) :

- La RD 142 comptabilise en moyenne 650 véhicules par jour ;
- La RD 468 comptabilise en moyenne 967 véhicules par jour.

Relatifs aux trafics routiers supportés par les chemins ruraux (ou communaux) et les voies communales, aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 200 véhicules/jour.

Pour les chemins de randonnées, un PDIPR intègre le périmètre d'étude de dangers. Aucune donnée relative au nombre de personne empruntant cet itinéraire n'est disponible.

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

La forte industrialisation du département de Seine-Maritime conduit à une présence nécessaire particulièrement dense des différents vecteurs de transport et des risques associés. Comme tout le département, le site d'implantation est soumis au risque de transport de matière dangereuse.

4.3.2. Réseaux publics et privés

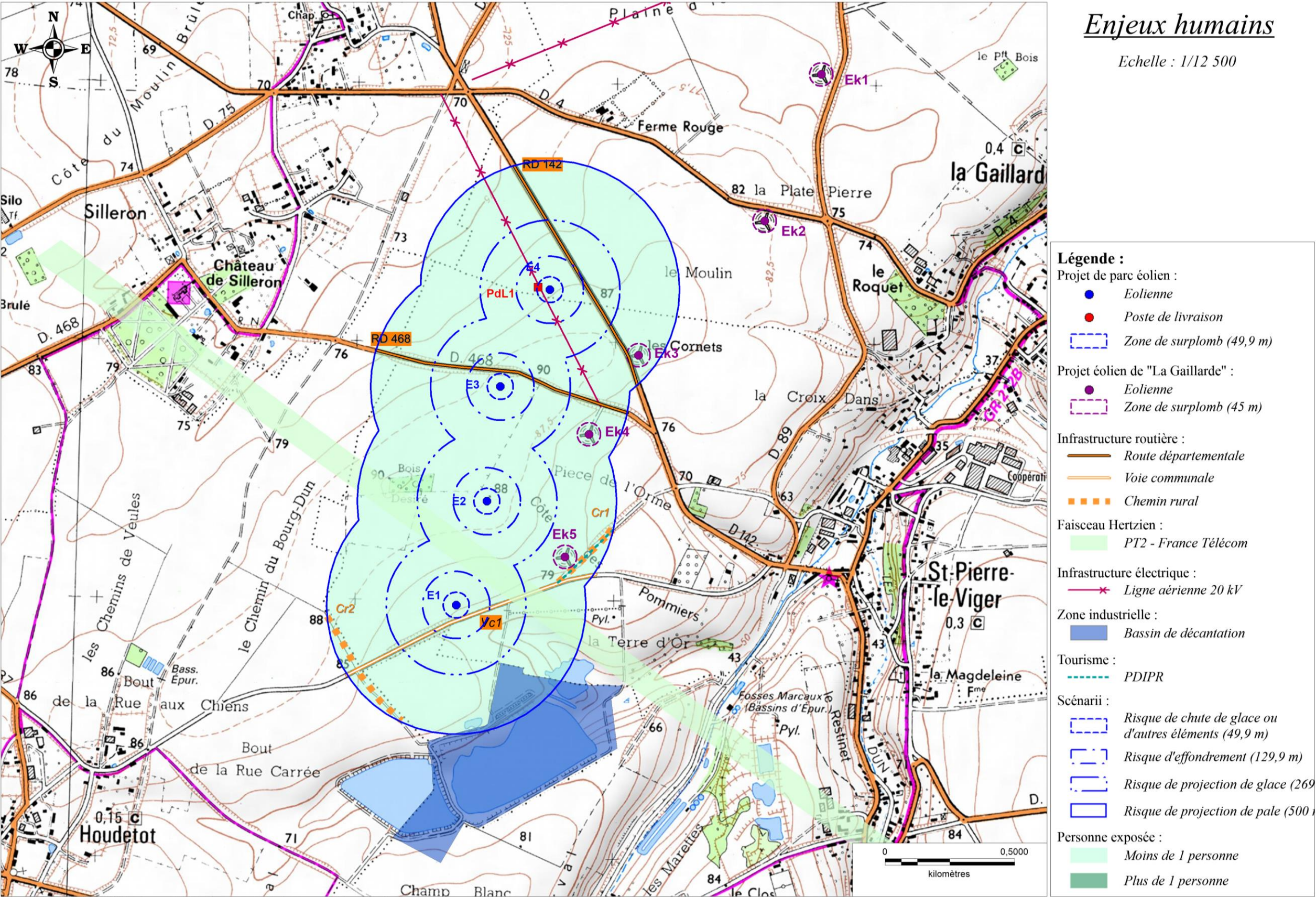
Faisceau hertzien France Télécom

Un réseau public intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers, il s'agit d'un faisceau de type PT2 de France Télécom. Aucune éolienne ne se trouve sur le trajet du faisceau. Le faisceau PT2 ne sera donc pas impacté.

Réseau électrique

Ligne Moyenne Tension – 20 000 V

Il existe également une ligne aérienne 20 kV traversant la zone d'étude de dangers (voir carte 9). Elle est située à plus de 129,9 m de toutes les éoliennes ; c'est-à-dire en dehors de la zone d'effondrement potentielle des machines à l'exception d'une éolienne (E4) distante 34 m. Le rayon maximal du rotor est de 49,9 m, il y aura donc un survol. En conséquence, cette ligne moyenne tension sera enterrée.



Sources : Scan25® © IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Carte 4 : Synthèse des enjeux sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

Domaine privé

Le bassin de rétention lié à la sucrerie et faisant parti du domaine privé intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4.3.3. Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4.3.4. Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique et aucun périmètre de protection réglementaire d'un monument historique ne recoupe le périmètre de l'étude de dangers.

Le monument historique le plus proche, inscrit, est le château de Silleron à Angiens 1,4 km à l'Ouest de l'éolienne E3 la plus proche.

Archéologie

Par un courrier réponse en date du 19/04/2013, la Direction Régional de l'Archéologie ne signale aucun site archéologique présent sur les territoires communaux ou en proximité immédiate. Dans tous les cas, toute découverte fortuite de vestige sera déclarée sans délai au maire de la commune conformément aux articles L322-2 et L531-14 du code du patrimoine.

5. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. Choix du site

D'après le Schéma Régional Eolien de Haute-Normandie, le site intègre une zone favorable au développement de l'éolien qui sont le garant à l'échelle régionale puis à l'échelle intercommunale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 500 m a été prise.

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité.

5.2. Réduction liée à l'éolienne

5.2.1. Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5.2.2. Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5.2.3. Protection contre le risque incendie

- Présence de six extincteurs dont deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par l'exploitant aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5.2.4. Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5.2.5. Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5.2.6. Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5.2.7. Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
 - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
 - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5.2.8. Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôle réguliers.

5.2.9. Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5.2.10. Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie du constructeur des machines garant de la qualité de ces éoliennes.

5.2.11. Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
 - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
 - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés : (EPI, casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock : stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
 - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
 - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
 - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
 - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
 - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;

- ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
- ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.

- Curative

- ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6. EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6.1. Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6.1.1. Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scénarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6.1.2. Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien

6.2.1. Tableaux de synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scenario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (= 129,9 m)	Rapide	Exposition modérée	D	<u>Sérieuse</u> E1 à E4
Chute de glace	Zone de survol (= 49,9 m)	Rapide	Exposition modérée	A	<u>Modérée</u> E1 à E4
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (= 49,9 m)	Rapide	Exposition modérée	C	<u>Modérée</u> E1 à E4
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	<u>Modérée</u> E1 à E4
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne (=269,7 m)	Rapide	Exposition modérée	B	<u>Modérée</u> E1 à E4

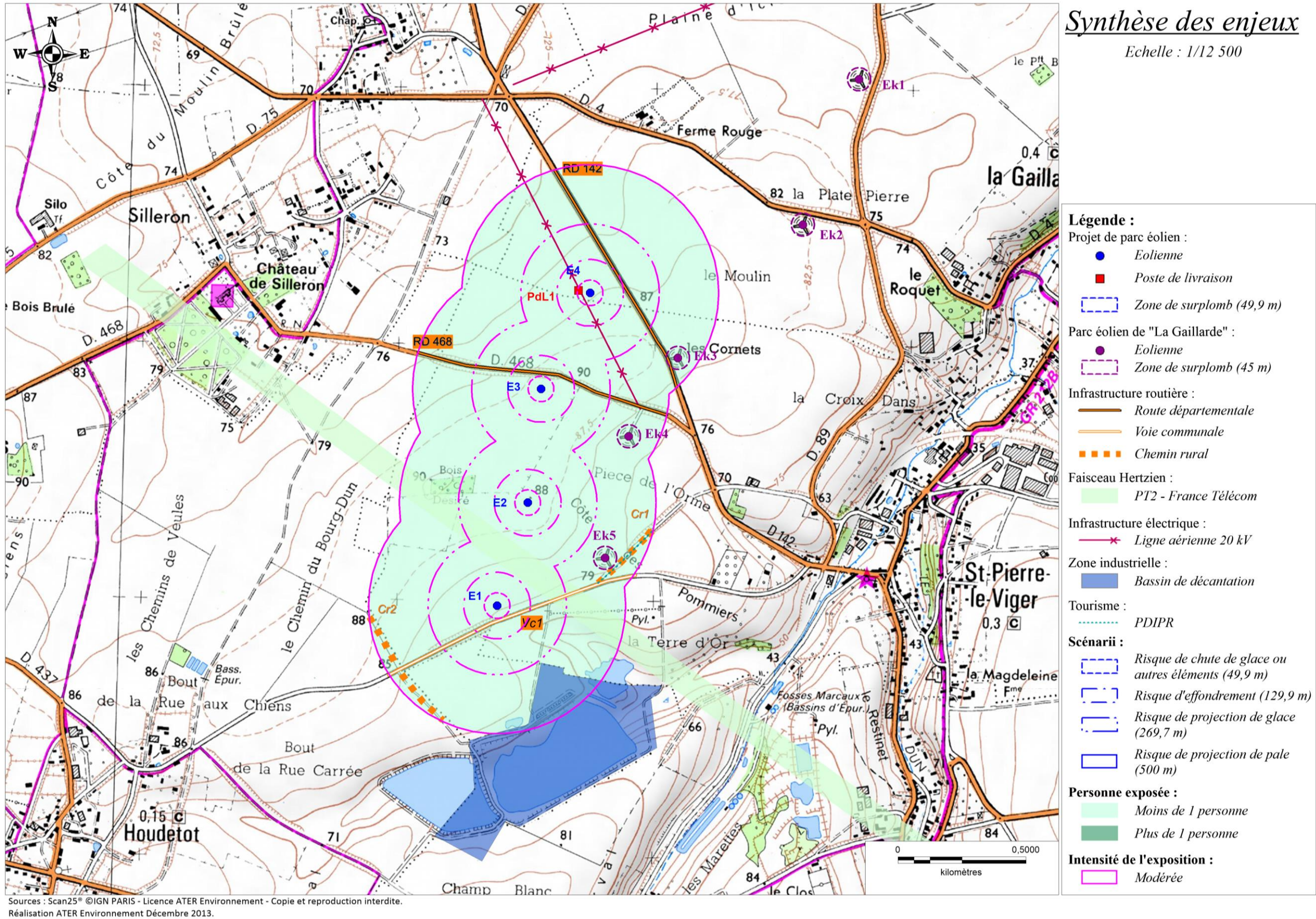
6.2.2. Acceptabilité des événements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des événements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :



Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers

- En vert : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- En rouge : **une zone de risques élevés**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maîtrise de ce risque.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet de parc éolien du Bois Désiré.

L'objet de cette analyse se résume à l'étude des phénomènes dangereux concernant le projet de parc éolien du Bois Désiré :

- Chute d'éléments des éoliennes E1, E2, E3 et E4 (scénario C_e1, C_e2, C_e3, C_e4) ;
- Chute de glace des éoliennes E1, E2, E3 et E4 (scénario C_g1, C_g2, C_g3, C_g4) ;
- Effondrement des éoliennes E1, E2, E3 et E4 (scénario E_r1, E_r2, E_r3 et E_r4) ;
- Projection de glace des éoliennes E1, E2, E3 et E4 (scénario P_g1, P_g2, P_g3 et P_g4) ;
- Projection de pale des éoliennes E1, E2, E3 et E4 (scénario P_p1, P_p2, P_p3 et P_p4).

La « criticité » des scénarios et donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scénarios est rapide.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		E _r 1, E _r 2, E _r 3 et E _r 4			
Modéré		P _p 1, P _p 2, P _p 3 et P _p 4	C _e 1, C _e 2, C _e 3, C _e 4	P _g 1, P _g 2, P _g 3 et P _g 4	C _g 1, C _g 2, C _g 3, C _g 4

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Tableau 4 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.